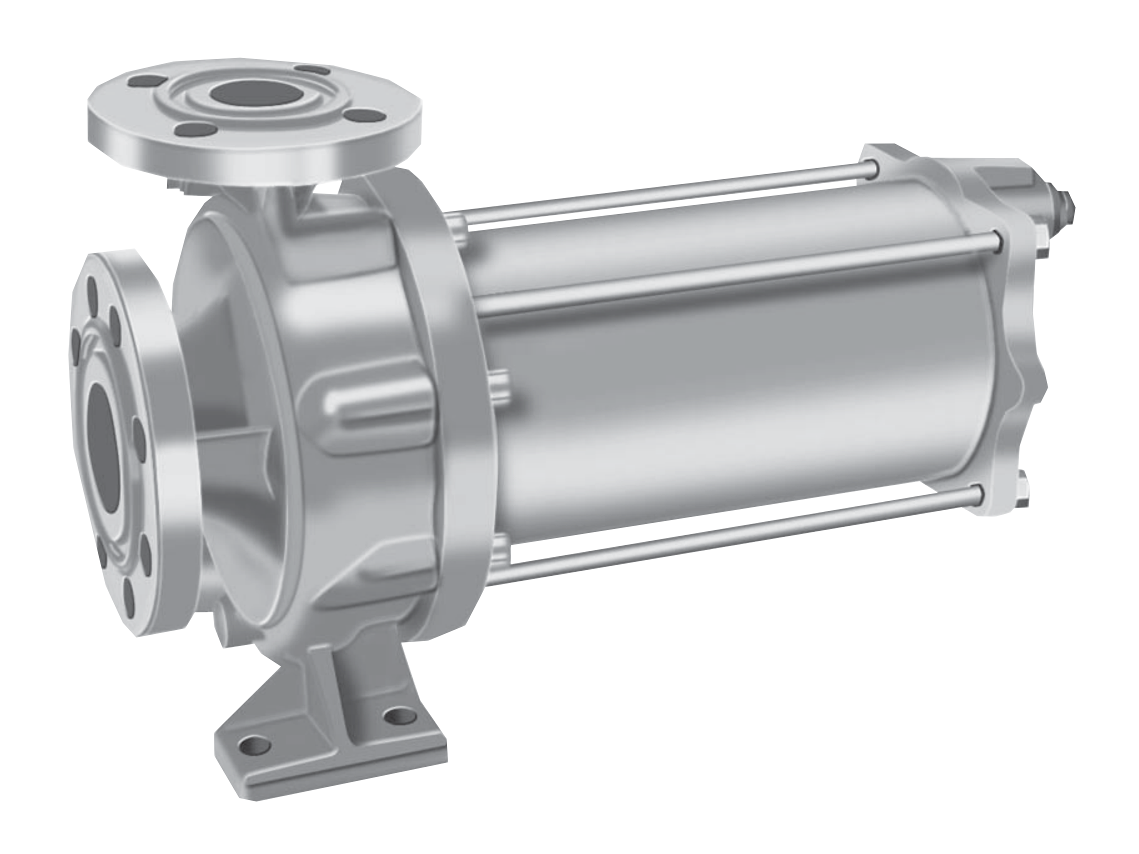


Bomba de refrigerante

Instrucciones de servicio originales

Serie CNF



Edición BA-2010.02
N° de impr. 1.2 ES

HERMETIC-Pumpen GmbH
Gewerbestrasse 51
D-79194 Gundelfingen
Alemania
Teléfono +49-761-5830-0
Fax +49-761-5830-280
hermetic@hermetic-pumpen.com
http://www.hermetic-pumpen.com





Índice



Índice de figuras

Índice de tablas



1 Sobre estas instrucciones de servicio

Estas instrucciones

- forman parte de la bomba
- rigen para todas las series mencionadas
- describen la utilización segura y correcta en todas las fases del servicio

1.1 Destinatarios

Destinatarios	Obligación
Titular	► Mantener estas instrucciones disponibles en el lugar de ubicación del equipo para futuros usos. ► Indicar a los demás usuarios la necesidad de leer y atender las instrucciones y los documentos adicionales vigentes, en especial, las indicaciones de seguridad y advertencias. ► Respetar las normas y disposiciones adicionales referentes a la instalación.
Técnico, instalador	► Leer estas instrucciones y los documentos vigentes adicionales, respetarlos y seguirlos, en especial, las indicaciones de seguridad y advertencias.

Tab. 1 Destinatarios y sus obligaciones

1.2 Documentación vigente adicional

Documento	Función
Pares de apriete	Montaje de la bomba
Hoja de la curva característica	Límites de servicio
Declaración de conformidad	Declaración legalmente vinculante de que la bomba cumple todos los requerimientos de las directivas CE aplicables(→ 9.4 Declaraciones conforme a la directiva CE de máquinas , página 44).
Plano acotado	Cotas de instalación, cotas de conexión, etc.
Folleto	Características técnicas, condiciones límite de servicio
Lista de piezas, sección	Pedido de piezas de repuesto
Tabla de cargas máximas en las conexiones	Fuerzas y pares de giro máximos admisibles en las conexiones
Especificaciones técnicas	Características técnicas, condiciones de utilización
Documentación accesorios	Documentación técnica sobre accesorios

Tab. 2 Documentación vigente adicional y su función

1.3 Advertencias y símbolos

Advertencia	Grado de peligrosidad	Consecuencias de la inobservancia
⚠ PELIGRO	Amenaza de un peligro inmediato	Muerte, lesiones graves
⚠ AVISO	Posible amenaza de un peligro	Muerte, lesiones graves
⚠ CUIDADO	Situación potencialmente peligrosa	Lesiones leves
NOTA	Situación potencialmente peligrosa	Daños materiales

Tab. 3 Advertencias y consecuencias de su inobservancia

Símbolo	Significado
⚠	Señal de seguridad ► Observe todas las medidas marcadas con una señal de seguridad para evitar lesiones o muerte.
►	Instrucción a ejecutar
1. , 2. , ...	Instrucción que consta de varios pasos
ü	Requisito
→	Remite a una referencia
ℹ	Información, nota

Tab. 4 Símbolos y su significado



2 Seguridad

El fabricante no se hace responsable de los daños que se puedan producir por no observar la documentación en su totalidad.

2.1 Uso adecuado

- Utilice la bomba exclusivamente dentro de los límites expresados en las especificaciones técnicas (→ Especificaciones técnicas).
- Fluido de bombeo
  - Utilice la bomba únicamente para bombear las sustancias acordadas (→ Especificaciones técnicas).
  - Tenga en cuenta las características físicas fijadas para el fluido de bombeo como la temperatura, la densidad, la viscosidad, el calor específico y la presión del vapor.
- Motor eléctrico
  - Ponga en funcionamiento el motor eléctrico sólo con la tensión y frecuencia previstas (→ Especificaciones técnicas).
- Condiciones de utilización
  - La altura de acometida, la presión de sistema y el caudal de bombeo deben permanecer siempre dentro de los límites fijados (→ Especificaciones técnicas).

2.1.1 Evite un uso incorrecto evidente (ejemplos)

- El bombeo de líquidos que contengan sólidos no está permitido.
- El bombeo de líquidos con impurezas no está permitido. Podría producir cavitación y daños en la bomba.
- No se debe utilizar en áreas con peligro de explosión.
- Evitar el funcionamiento en seco
  - La marcha en seco conduce en pocos segundos a daños tales como la destrucción de los cojinetes de deslizamiento y de piezas la bomba.
  - Asegúrese de que la bomba siempre contenga fluido de bombeo.
  - Purgue completamente la bomba antes de su puesta en marcha.
- Evitar la cavitación
  - Tenga en cuenta la altura mínima de acometida (→ 5.2.3 Establecer las longitudes de las tuberías, página 20)..
  - Abra totalmente la válvula del lado de aspiración y no la use para regular el caudal de bombeo.
  - Controle el filtro del lado de aspiración.
  - Asegúrese de que el caudal de bombeo permanezca siempre dentro de los límites fijados (→ Especificaciones técnicas).
- Evitar el sobrecalentamiento
  - No deje operar la bomba con la válvula del lado de presión cerrada.
  - Tenga en cuenta el caudal mínimo de bombeo (→ Especificaciones técnicas).
- Evitar la sobrecarga
  - Tenga en cuenta el caudal máximo de bombeo (→ Especificaciones técnicas).
- Retire las tapas y los tapones de transporte y de cierre antes de la instalación.

2.1.2 Riesgos residuales y medidas

Riesgo residual	Medida del propietario
Cortes si se trabaja sin equipo de protección personal.	Observar las indicaciones en las instrucciones de servicio. Formación de los empleados. Poner a disposición y utilizar el equipo de protección personal.
Electrocución: • El motor no está conectado correctamente a la electricidad • La bomba no está o está incorrectamente puesta a tierra • Acceso de personas no autorizadas	Observar las indicaciones en las instrucciones de servicio. Formación de los empleados. Evitar el acceso de personas no autorizadas.
Quemaduras, congelaciones, aplastamientos • La bomba no está lo suficientemente protegida contra contacto. • Acceso de personas no autorizadas	Observar las indicaciones en las instrucciones de servicio. Formación de los empleados. Evitar el acceso de personas no autorizadas. Montar la protección de contacto.
Lesiones producidas por fluido de bombeo saliente debido a un comportamiento que no cumple con las normas.	Observar las indicaciones en las instrucciones de servicio. Formación de los empleados. Evitar el acceso de personas no autorizadas. Poner a disposición y utilizar el equipo de protección personal.



2.2 Indicaciones generales de seguridad

Observe las disposiciones siguientes antes de llevar a cabo cualquier trabajo.

2.2.1 Seguridad del producto

La bomba ha sido fabricada con el nivel tecnológico actual y siguiendo las normas técnicas de seguridad reconocidas. No obstante, al utilizarla puede haber peligro para el usuario o terceros de lesión y muerte, o bien de producirse deterioros en la bomba o u otros daños materiales.

- Ponga en servicio la bomba sólo cuando esté en perfecto estado técnico, así como del modo correcto, siendo consciente de los peligros y favoreciendo la seguridad, y observando estas instrucciones.
- Mantenga estas instrucciones y todos los documentos vigentes adicionales, completos y legibles y accesibles en todo momento para el personal.
- Evite cualquier modo de trabajo que pueda poner en peligro al personal o a terceros no implicados.
- En caso de producirse un fallo que pueda afectar a la seguridad, pare inmediatamente la bomba y haga que lo subsane el responsable de ello.
- Además de la documentación completa, respete las normas legales u otras sobre seguridad y prevención de accidentes, así como las normas vigentes y directivas del país de instalación correspondiente.

2.2.2 Obligaciones del titular

Favorecer la seguridad en el trabajo

- Ponga en servicio la bomba sólo cuando esté en perfecto estado técnico, así como del modo correcto, siendo consciente de los peligros y favoreciendo la seguridad, y observando estas instrucciones.
- Asegurar que se respeta y se supervisa:
  - el uso adecuado
  - normas legales u otras de seguridad y prevención de accidentes
  - disposiciones de seguridad en el manejo de sustancias peligrosas
  - normas y directivas vigentes del país correspondiente de instalación
- Facilite un equipo de protección personal.

Cualificación del personal

- Asegúrese de que el personal encargado de trabajos en la bomba haya leído y comprendido estas instrucciones y los documentos vigentes adicionales, en especial, la información sobre seguridad, mantenimiento y puesta a punto.
- Establezca responsabilidades, funciones y supervisión del personal.
- Permita realizar los trabajos en todas las fases de servicio únicamente a personal técnico cualificado.
- Sólo permita realizar trabajos en la bomba a personal en formación cuando esté bajo la supervisión de personal técnico cualificado.

Equipamiento de seguridad

- Compruebe que se dispone del siguiente equipamiento de seguridad y asegúrese de su funcionamiento:
  - para superficies a elevada o baja temperatura: instalación de una protección de contacto de la bomba por parte del cliente
  - prevea la toma de tierra correspondiente

Garantía

- Durante el periodo de garantía, obtenga la autorización del fabricante antes de llevar a cabo modificaciones constructivas, trabajos de puesta a punto o modificaciones.
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales o autorizadas por el fabricante.

2.2.3 Obligaciones del personal

- Observar y mantener legibles las indicaciones que hay sobre la bomba.
- No retirar durante el servicio la protección de contacto de superficies a elevada o baja temperatura.
- Si es necesario, utilizar equipo de protección personal.
- Llevar a cabo trabajos en la bomba sólo cuando esté parada.
- Desconectar de la tensión y asegurar contra una conexión no autorizada el motor una vez antes de cualquier trabajo de montaje y mantenimiento.
- Montar de nuevo el equipamiento de seguridad como indican las normas después de cualquier trabajo en la bomba.



3 Estructura y funcionamiento

3.1 Identificadores

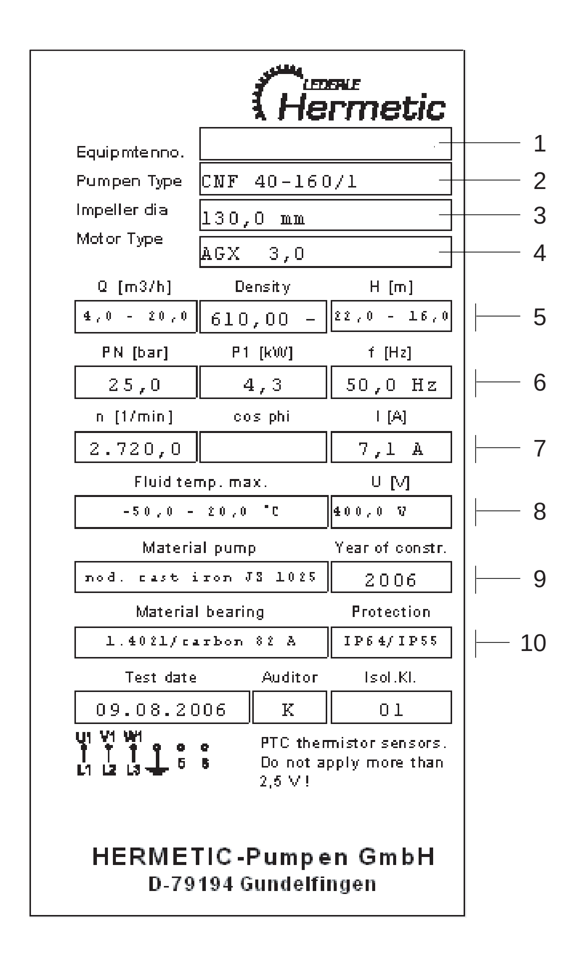


Fig. 1 Placa de características (ejemplo)

1 Número del equipo
2 tipo de bomba
3 Diámetro real del impulsor [mm]
4 Tipo de motor
5 Caudal de bombeo [m^3/h], densidad [kg/m^3], altura de bombeo [m]
6 Presión nominal [bar], potencia nominal del motor [kW], frecuencia [Hz]
7 Número nominal de revoluciones [1/min], desfase [°], intensidad nominal de corriente [A]
8 Temperatura del medio [°C], tensión nominal [V]
9 Material bomba, año de fabricación
10 Material cojinetes, clase de protección

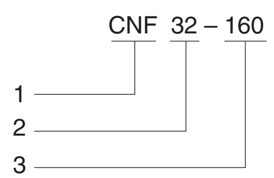


Fig. 2 Identificador del tipo de bomba (de placa de características)

1 Serie
2 Diámetro nominal de la conexión de impulsión [mm]
3 Diámetro nominal del impulsor [mm]

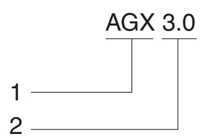


Fig. 3 Identificador del tipo de motor (de placa de características)

1 Tipo
2 Tamaño



3.2 Estructura

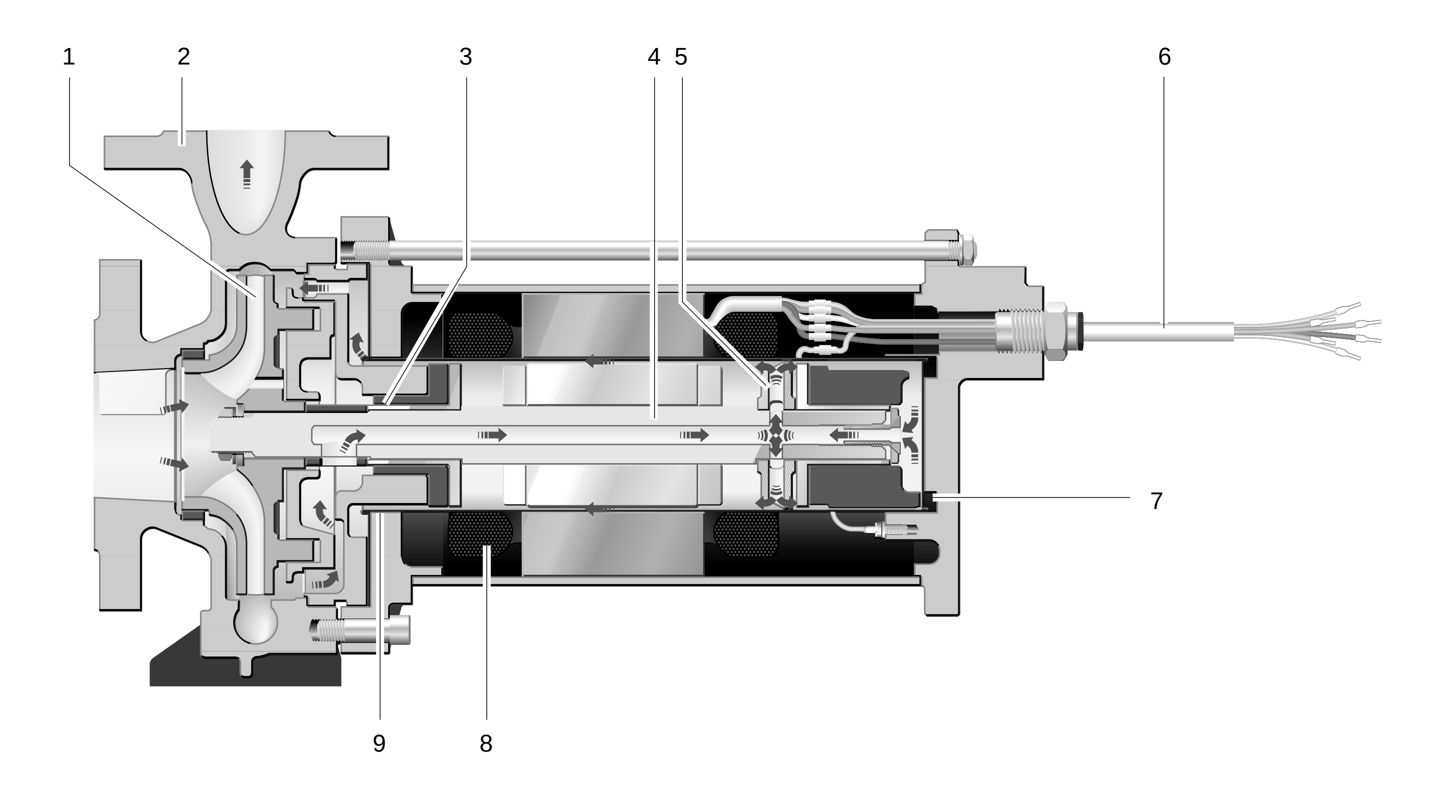


Fig. 4 Estructura CNF

1 Impulsor
2 Voluta
3 Cojinete de deslizamiento delantero
4 Eje de accionamiento
5 Impulsor auxiliar
6 Cable de conexión
7 Cojinete de deslizamiento trasero
8 Bobinado eléctrico
9 Camisa del estator

4 Transporte, almacenamiento y eliminación

4.1 Transporte

Pesos (⟶ Plano acotado, Albarán).

4.1.1 Desembalar y comprobar el estado del equipo suministrado

1. Al recibir la bomba/el grupo, desembálelo y compruebe que no tengan daños de transporte.
2. Comunique inmediatamente al fabricante los daños producidos en el transporte.
3. Elimine el material de embalaje siguiendo las normas locales vigentes.



4.1.2 Elevación



PELIGRO

Se puede producir la muerte o el aplastamiento de miembros al caer el elemento transportado.

- ► Seleccione los medios de elevación para el peso total a transportar.
- ► Fije los medios de elevación como indican las figuras siguientes.
- ► No permanezca debajo de cargas en suspensión.

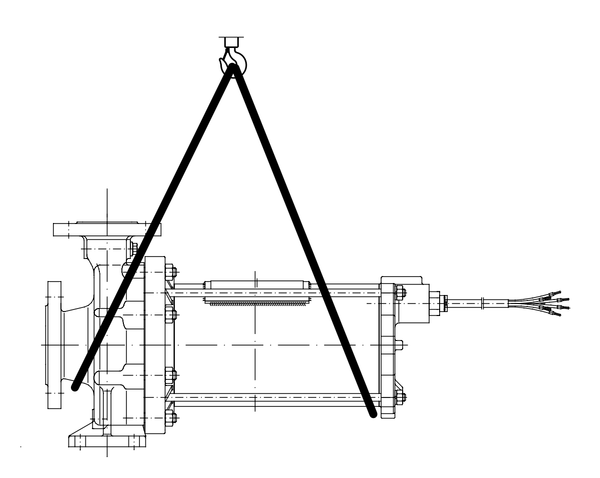


Fig. 5 Fijar medio de elevación al grupo de bombeo

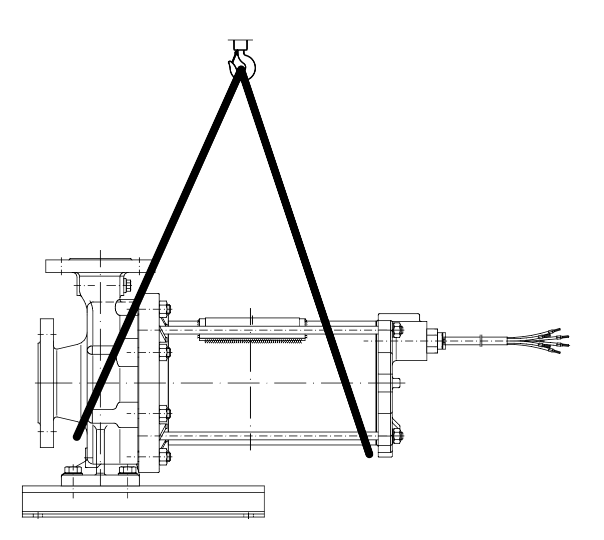


Fig. 6 Fije el medio de elevación a grupo de bombeo y bancada

- ► Eleve el grupo correctamente.

4.2 Protección anticorrosión

No necesaria con material inoxidable.

La protección anticorrosión de fábrica dura 12 meses.

CUIDADO

Una protección anticorrosión incorrecta puede producir daños materiales.

- ▶ Proteja la bomba correctamente tanto exterior como interiormente.

1. Seleccione una sustancia protectora anticorrosión:
   - compatible con los materiales de la bomba
   - compatible con la sustancia bombeada
2. Use la sustancia protectora según lo indicado por el fabricante.
3. Proteja todas las piezas metálicas interiores y exteriores sin recubrimiento.

4.3 Almacenamiento

CUIDADO

Un almacenamiento incorrecto puede producir daños materiales.

- ▶ Almacene la bomba correctamente.

1. Cierre todas las aberturas con bridas ciegas, estopas o tapones de plástico.
2. Asegúrese de que el lugar de almacenamiento cumpla las condiciones siguientes:
   - seco
   - sin heladas
   - no recibe impactos
3. Gire el eje del motor una vuelta antes de montar la bomba y compruebe que gira sin dificultad.

4.4 Eliminación de desechos



AVISO

El líquido de bombeo y el aceite pueden producir intoxicación o daños al medio ambiente.

- ▶ Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la bomba.
- ▶ Antes de desechar la bomba: recoja el fluido de bombeo que salga y deséchelo por separado según las normas locales vigentes.

1. Vacíe y limpie completamente la bomba.
2. Deseche la bomba siguiendo las normas locales vigentes.



5 Instalación y conexión

CUIDADO

Las partículas de suciedad pueden producir daños materiales.

- ► No retire las tapas, tapones de transporte y de cierre hasta justo antes de conectar las tuberías a la bomba.

5.1 Tareas previas a la ubicación

5.1.1 Comprobar las condiciones ambientales

1. Asegure que se den las condiciones ambientales necesarias (→ 9.2.1 Condiciones ambientales, página 42).
2. Cumpla las condiciones de instalación (→ Folleto, Especificaciones técnicas).

5.1.2 Preparar el lugar de ubicación

- ► Asegúrese de que el lugar de instalación cumpla las condiciones siguientes:
  - Se puede acceder a la bomba por todos los lados.
  - Hay espacio suficiente para montaje/desmontaje de tuberías, así como trabajos de mantenimiento y puesta a punto, especialmente para desmontaje/montaje de la bomba y el motor
  - No actúan vibraciones externas sobre la bomba (deterioro de los cojinetes)

5.1.3 Preparar la superficie de apoyo

- ► Asegúrese de que cimentación y superficie de apoyo cumplan las condiciones siguientes:
  - nivelada
  - limpia (sin aceite, polvo ni cualquier otro tipo de suciedad)
  - soporta el peso propio del grupo de bombeo y todas las cargas de servicio
  - garantiza la estabilidad del grupo de bombeo

5.1.4 Preparar la bomba

- ► Después de periodos de almacenamiento o parada prolongados, tome las medidas siguientes.

Periodo almcto. o parada	Medida a tomar
2 años	► Si es necesario, cambie las juntas.

Tab. 5 Medidas a tomar después de un periodo prolongado de almacenamiento o parada

5.2 Dimensionamiento de las tuberías

5.2.1 Montar apoyos y uniones embridadas

CUIDADO

Si las tuberías someten a la bomba a cargas y pares excesivos, se pueden producir daños materiales.

▶ No exceda los valores admisibles (⟶ Tabla de cargas máximas en los tubos, pares de apriete).

1. Calcule las cargas de las tuberías y considere todos los estados de servicio:
   – Frías/calientes
   – Vacías/llenas
   – Sin presión/sometidas a presión
   – Cambios de posición de las bridas
2. Asegúrese de que los apoyos de las tuberías permitan el deslizamiento y no se bloqueen al oxidarse.

5.2.2 Establecer los diámetros nominales

ℹ Mantenga la resistencia al flujo en las tuberías tan reducido como sea posible.

1. Establezca diámetro nominal línea de aspiración ≥ diámetro nominal brida de aspiración.
2. Establezca diámetro nominal línea de presión ≥ diámetro nominal de la brida de presión.



5.2.3 Establecer las longitudes de las tuberías

Calcule la altura mínima de acometida (→ Especificaciones técnicas).

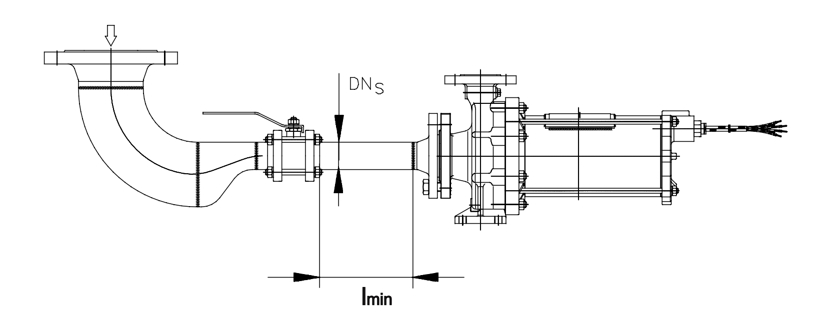


Fig. 7 Línea de acometida

1. $e_{mín} = NPSH_{req.} + R_Z + S$

   $e_{mín}$ – altura mínima de acometida [m]
   R_z – resistencia de la línea de acometida [m]
   S – suplemento de seguridad [m]
2. Respete la altura mínima de acometida al montar la bomba.
3. $l_{mín} = 5 * DN_s$

   $l_{mín}$ – longitud mínima del tramo de estabilización [mm]
   DN_S – diámetro de la línea de acometida [mm]
4. Cumpla la longitud mínima del tramo de estabilización horizontal.

ℹ Lado de acometida: son posibles longitudes menores, pero éstas pueden mermar las características de rendimiento hidráulico y/o producir cavitación.

5.2.4 Velocidad del flujo de acometida

1. Calcule la velocidad del flujo de acometida.
   – Velocidad óptima: 0,3 m/s – 0,5 m/s
2. Si es necesario, adapte el diámetro de la línea de acometida.

5.2.5 Optimizar los cambios de sección y de dirección

1. Evite radios de curvatura menores que 1,5 veces el diámetro de la tubería.
2. Evite cambios bruscos de sección en el recorrido de las tuberías.
3. Tienda la línea de acometida con una inclinación negativa constante (descendente) hacia el separador, no en horizontal.

5.2.6 Prever equipamiento de seguridad y control (recomendado)

1. Prevea en la línea de acometida un separador.
2. En la salida del depósito, instale un rompe vórtices.
3. Disponga la entrada y la salida del depósito con un desplazamiento relativo.
4. En caso de funcionamiento en paralelo: prevea una salida del depósito por bomba.
5. Garantice un descenso lento de presión y temperatura en el depósito de entrada.

5.2.7 Permitir la separación y cierre de tuberías

Para trabajos de mantenimiento y puesta a punto.

► Prevea elementos de cierre en líneas de entrada y presión.

5.2.8 Permitir la medición de los estados del servicio

1. Prevea manómetros para medir la presión en líneas de entrada y presión.
2. Instale una toma de medida de temperatura del lado de la tubería.



5.2.9 Recomendaciones de instalación

Evitar la cavitación

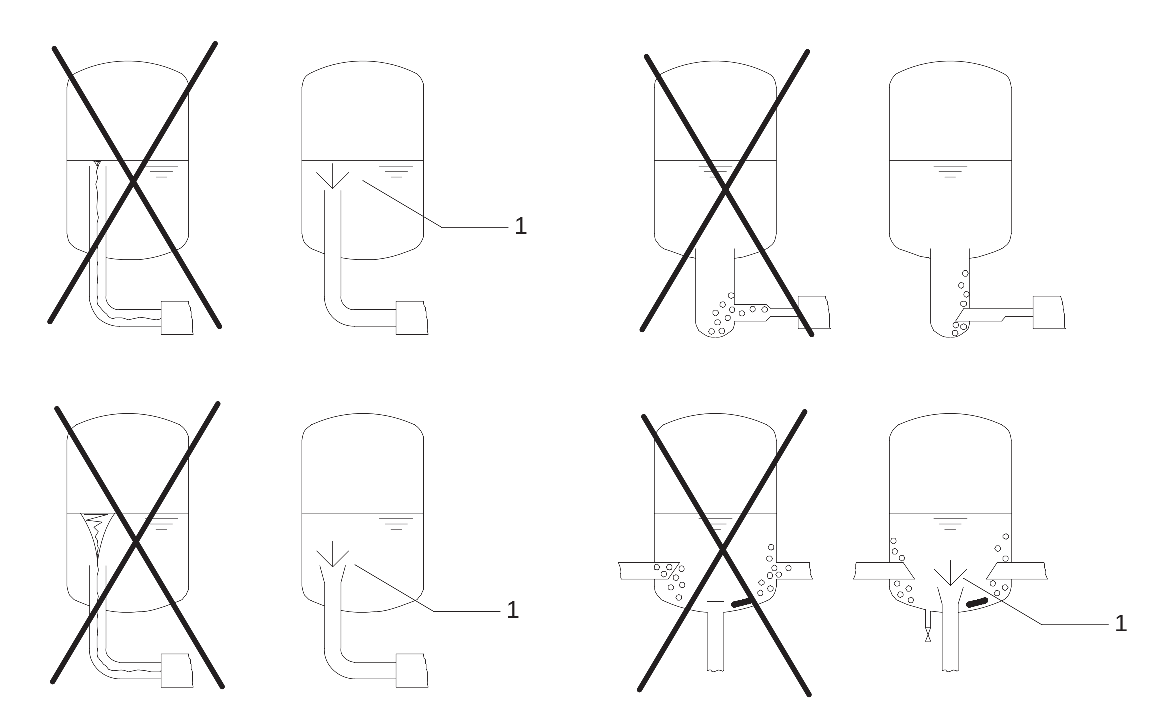


Fig. 8 Disposición del rompe vórtices en la salida del depósito

1 Rompe vórtices

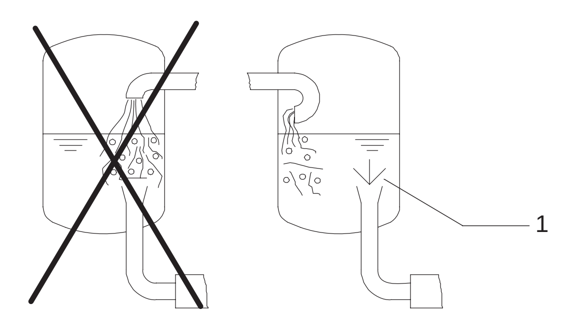


Fig. 9 Disposición entrada del depósito/salida del depósito

1 Rompe vórtices

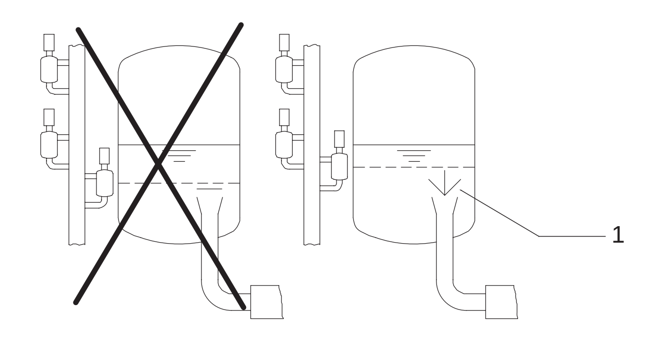


Fig. 10 Disposición control de nivel

1 Rompe vórtices

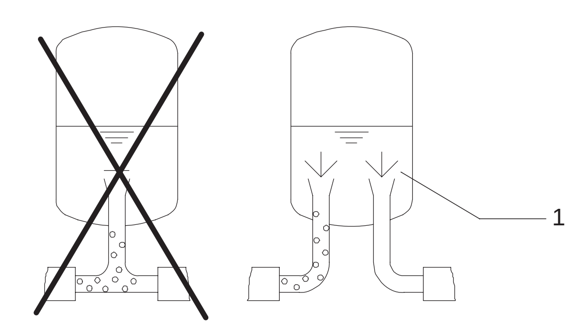


Fig. 11 Disposición funcionamiento en paralelo

1 Rompe vórtices

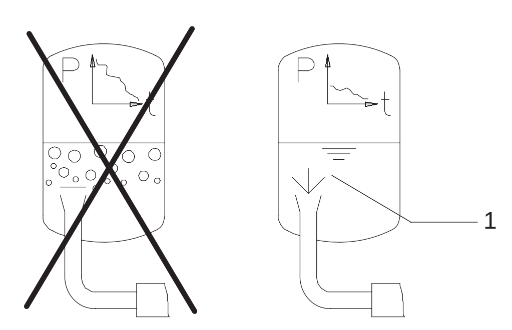


Fig. 12 Descenso lento de presión y temperatura

1 Rompe vórtices



Purgado automático

1. Asegúrese, mediante una válvula retención entre la brida de impulsión y la válvula de cierre, de que el fluido no pueda retroceder cuando se pare la bomba.
2. Para permitir la evacuación de aire, prevea una línea de derivación:
   - antes de la válvula de retención.
   - Al hacerlo, tenga en cuenta: no instale válvulas de retención en línea de derivación.
3. Para funcionamiento en paralelo:
   - Entradas independientes a la bomba
   - Líneas de derivación independientes

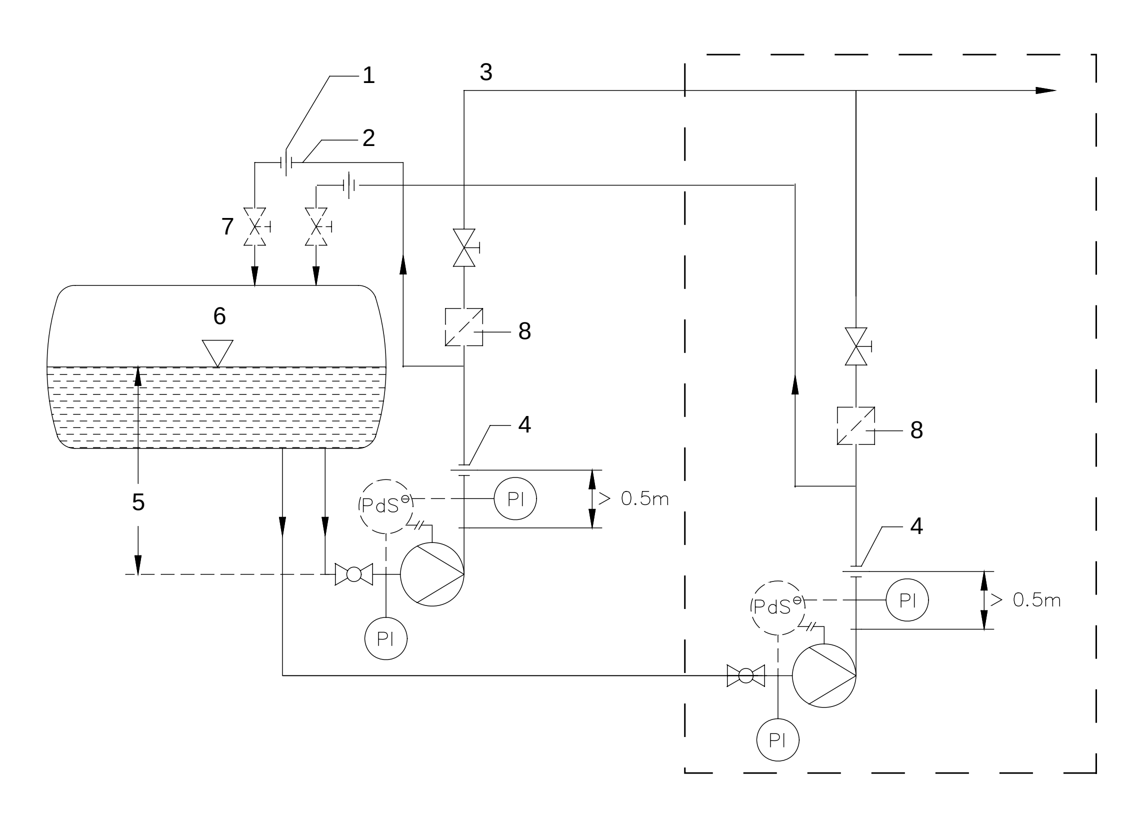


Fig. 13 Purgado automático (bomba única - bombas en paralelo)

1 Orificio Qmín (directamente antes de la válvula de cierre/separador de partículas)
2 Derivación/purgado
3 Consumidor
4 Orificio Qmáx
5 Altura de acometida
6 Separador de partículas
7 Válvula de cierre (directamente antes del depósito de alimentación/separador de partículas)
8 Válvula de no retorno

Permitir la separación y cierre de tuberías

ℹ Para trabajos de mantenimiento y puesta a punto.

► Prevea elementos de cierre en líneas de entrada y presión.

Permitir la medición de los estados del servicio

1. Prevea manómetros para medir la presión en líneas de entrada y presión.
2. Prevea una medición de temperatura del lado de la bomba.



5.3 Conexión de las tuberías

5.3.1 Evitar que haya suciedad en las tuberías

CUIDADO

La suciedad en la bomba puede provocar daños materiales.

- ▶ Asegúrese de que no entre suciedad en la bomba:
  - – Limpie las tuberías para evitar que el óxido, las gotas de soldadura y otros cuerpos extraños puedan dañar la bomba.
  - – En caso necesario, monte un filtro en la línea de acometida durante el periodo de arranque.

1. Limpie todas las piezas de las tuberías y válvulas antes de montarlas.
2. Asegúrese de que las juntas de las bridas no sobresalgan por dentro.
3. Retire las bridas ciegas, tapones, láminas protectoras y/o pinturas protectoras de las bridas.

5.3.2 Montar la línea de entrada

1. Retire la tapa de transporte y cierre de la bomba.
2. Tienda las tuberías con una inclinación negativa constante hacia la bomba (descendente).
3. Asegúrese de que las juntas no sobresalgan por dentro.

5.3.3 Montar la línea de presión

CUIDADO

Una conexión incorrecta puede provocar daños materiales.

- ▶ Lleve a cabo correctamente la conexión de la tubería.

1. Retire la tapa de transporte y cierre de la bomba.
2. Monte la línea de presión:
   - – Orificio Qmáx al menos 0,5 m por encima de la tubuladura de impulsión de la bomba
3. Monte la línea de derivación:
   - – Antes de la primera válvula de cierre de la línea de presión
   - – Orificio Qmín lo más cerca posible del separador
4. Asegúrese de que las juntas no sobresalgan por dentro.

5.3.4 Verificar que la conexión de las tuberías no está sometida a tensión

1. Asegúrese de que:
   - – no se sobrepasen las cargas de brida autorizadas
   - – la bomba no se utilice como punto de fijación de las tuberías
2. En caso de bombeo de fluidos a alta temperatura asegúrese de que:
   - – las tuberías están tendidas con la dilatación correcta
   - – las tuberías están tendidas sin tensiones o se utilizan compensadores

5.4 Conexión eléctrica



Peligro de muerte por electrocución.

- ► Sólo permita realizar trabajos en la instalación eléctrica a electricistas cualificados.

5.4.1 Prevea un guardamotor

- ► Guardamotor de las siguientes características según VDE 0660:
  - Intensidad de corriente según placa de características
  - Modo de funcionamiento del motor = S1
  - Número admisible máximo de encendidos en servicio habitual = 6 arranques/hora
  - Periodo mínimo de parada entre 2 arranques = 10 minutos

5.4.2 Conectar el motor

ℹ Para obtener sentido de giro correcto, conecte los bornes como sigue:

- U1 - L1
- V1 - L2
- W1 - L3

1. Conecte el motor siguiendo el esquema de conexión.
2. Realice la puesta a tierra de la bomba a través del conductor correspondiente del cable de conexión.
   - Si existen, realice la puesta a tierra de la bomba a través de los bornes correspondientes situados en la tapa trasera de la carcasa del motor.
3. Instale el interruptor de paro de emergencia.



6 Funcionamiento

6.1 Realizar la primera puesta en marcha

6.1.1 Establecer la configuración de la bomba

- ▶ Determine la configuración de la bomba (→ Especificaciones técnicas).

6.1.2 Comprobar tiempo de parada

- ▶ Si el tiempo de parada > 2 años: (→ Tabla 5 Medidas a tomar después de un periodo prolongado de almacenamiento o parada, página 18).

6.1.3 Llenar y purgar



AVISO

Peligro de lesión e intoxicación por fluidos de bombeo peligrosos.

- ▶ Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la bomba.
- ▶ Recoja el fluido de bombeo que salga de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.

CUIDADO

La marcha en seco puede producir daños materiales.

- ▶ Asegúrese de que la bomba esté llena y purgada como es debido.

1. Abra los elementos de cierre de la línea de derivación.
2. Llene la bomba y la línea de entrada con fluido de bombeo.
3. Espere hasta que la carcasa de la bomba se haya enfriado a la temperatura del depósito de alimentación.
4. Asegúrese de que todas las conexiones y uniones sean estancas.

6.1.4 Verificar sentido de giro

1. Arranque el motor.
2. Compruebe los parámetros de bombeo o el campo giratorio del motor.



PELIGRO

Peligro de muerte por electrocución.

- ▶ Sólo permita realizar trabajos en la instalación eléctrica a electricistas cualificados.

3. Si no son correctos los parámetros de bombeo o el campo giratorio: intercambie dos fases.
4. Vuelva a realizar la conexión eléctrica de la bomba.

6.1.5 Arrancar

✔ La bomba está correctamente instalada y conectada
✔ Todas las conexiones están conectadas sin tensión y de forma estanca
✔ Todo el equipamiento de seguridad está instalado y su funcionamiento verificado
✔ La bomba está preparada correctamente, llena y purgada


PELIGRO

Peligro de lesión cuando la bomba está en marcha.

► No toque la bomba cuando esté en marcha.

► No lleve a cabo trabajos en la bomba cuando esté en marcha.


PELIGRO

Peligro de lesión e intoxicación al salpicar el fluido de bombeo.

► Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la bomba.

CUIDADO

La marcha en seco puede producir daños materiales.

► Asegúrese de que la bomba está llena y purgada como es debido.

► Tenga en cuenta el caudal de bombeo autorizado (→ Especificaciones técnicas).

CUIDADO

Peligro de cavitación por estrangulamiento del caudal de entrada.

► Abra totalmente la válvula del lado de aspiración y no la use para regular el caudal de bombeo.

► Tenga en cuenta el caudal de bombeo autorizado (→ Especificaciones técnicas).

CUIDADO

El sobrecalentamiento puede producir daños materiales.

► No deje operar la bomba con la válvula del lado de presión cerrada.

► Tenga en cuenta el caudal de bombeo autorizado (→ Especificaciones técnicas).

1. Abra la válvula del lado de entrada.
2. Cierre la válvula del lado de presión.
3. Arranque el motor y compruebe que marcha suavemente.
4. Cuando el motor haya alcanzado su número de revoluciones nominal, abra lentamente la válvula del lado de presión hasta que se alcance el punto de servicio.
5. Verifique la estanqueidad de la bomba cuando se haya sometido a las primeras cargas de presión y de temperatura de servicio.

6.1.6 Parar

1. Pare el motor.
2. Verifique todas las uniones roscadas y apriételas si es necesario.



6.2 Servicio

6.2.1 Arrancar

✔ La primera puesta en marcha se ha realizado correctamente
✔ La bomba está preparada correctamente, llena y purgada



PELIGRO

Peligro de lesión cuando la bomba está en marcha.

▶ No toque la bomba cuando esté en marcha.

▶ No lleve a cabo trabajos en la bomba cuando esté en marcha.



PELIGRO

Peligro de lesión e intoxicación al salpicar el fluido de bombeo.

▶ Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la bomba.

CUIDADO

Peligro de cavitación por estrangulamiento del caudal de entrada.

▶ Abra totalmente la válvula del lado de aspiración y no la use para regular el caudal de bombeo.

CUIDADO

El sobrecalentamiento puede producir daños materiales.

▶ No deje operar la bomba con la válvula del lado de presión cerrada.

▶ Tenga en cuenta el caudal de bombeo autorizado (→ Especificaciones técnicas).

1. Abra la válvula del lado de entrada.
2. Cierre la válvula del lado de presión.
3. Arranque el motor y compruebe que marcha suavemente.
4. Cuando el motor haya alcanzado su número de revoluciones nominal, abra lentamente la válvula del lado de presión hasta que se alcance el punto de servicio.

6.2.2 Parar

✔ La válvula del lado de presión está cerrada (recomendado)



AVISO

Peligro de lesión con superficies a baja temperatura.

▶ Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la bomba.

▶ Pare el motor.

6.3 Puesta fuera de servicio


AVISO

Peligro de lesión e intoxicación por fluidos de bombeo peligrosos.

- ► Recoja el fluido de bombeo que salga de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.

- ► En las interrupciones del servicio, tome las medidas siguientes:

La bomba se	Medida a tomar
para por tiempo prolongado	► Tome medidas según el fluido de bombeo (→ Tabla 7 Medidas en función del comportamiento del fluido de bombeo, página 31).
vacía	► Cierre válvulas del lado de aspiración y del de presión.
desmonta	► Desactivar el motor y asegurarse de que no pueda volver a conectarse sin autorización.
almacena	► Tenga en cuenta medidas de almacenamiento (→ 4.3 Almacenamiento, página 17).

Tab. 6 Medidas de interrupción del servicio

Comportamiento del fluido de bombeo	Duración de la interrupción del servicio (en función del proceso)	
	corta	larga
permanece fluido, no corrosivo	–	–
permanece fluido, corrosivo	–	► Vacíe la bomba y los conductos. ► Proteja frente a corrosión la bomba y los conductos.

Tab. 7 Medidas en función del comportamiento del fluido de bombeo

6.4 Nueva puesta en servicio

1. Si el tiempo de parada > 2 años:
   – (→ Tabla 5 Medidas a tomar después de un periodo prolongado de almacenamiento o parada, página 18).
2. Siga todos los pasos de la puesta en marcha (→ 6.1 Realizar la primera puesta en marcha, página 28).



6.5 Servicio de stand by de la bomba

1. Prepare la bomba de stand by:
   – Realice la primera puesta en marcha (→ 6.1 Realizar la primera puesta en marcha, página 28).
   – Llene y purgue la bomba de stand by.
2. Utilice la bomba de stand by (→ 6.2.1 Arrancar, página 30).

7 Mantenimiento y reparación

Para montajes y reparaciones ponemos a su disposición instaladores cualificados del servicio de asistencia técnica. Si se le exige, presente un certificado del fluido de bombeo (hoja DIN de datos de seguridad o certificado de inocuidad).

7.1 Supervisión

Los intervalos de control dependen de la carga a que esté sometida la bomba.



PELIGRO

Peligro de lesión cuando la bomba está en marcha.

- ▶ No toque la bomba cuando esté en marcha.
- ▶ No lleve a cabo trabajos en la bomba cuando esté en marcha.



AVISO

Peligro de lesión e intoxicación por fluidos de bombeo peligrosos.

- ▶ Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la bomba.

1. Compruebe a intervalos adecuados:
   – Respeto de los límites de caudal de bombeo mínimo y máximo (⟶ Especificaciones técnicas)
   – No hay cambios respecto a las condiciones normales de servicio
2. Para que el servicio se desarrolle sin fallos asegúrese de que:
   – Altura mínima de acometida
   – no haya marcha en seco
   – haya estanqueidad
   – No haya cavitación (máxima diferencia de presión entre tubuladuras de aspiración y presión)
   – Válvulas abiertas en lado de entrada
   – no haya ruidos ni vibraciones inusuales



7.2 Puesta a punto



PELIGRO

Peligro de lesión cuando la bomba está en marcha.

- ► No toque la bomba cuando esté en marcha.
- ► No lleve a cabo trabajos en la bomba cuando esté en marcha.
- ► Desconectar de la tensión y asegurar contra una conexión no autorizada el motor una vez antes de cualquier trabajo de montaje y mantenimiento.



PELIGRO

Peligro de muerte por electrocución.

- ► Sólo permita realizar trabajos en la instalación eléctrica a electricistas cualificados.



AVISO

Peligro de lesión e intoxicación por fluidos de bombeo peligrosos o componentes a alta o baja temperatura.

- ► Utilice siempre el equipo de protección personal al trabajar en la bomba.
- ► Antes de trabajar en ella, deje que la bomba se caliente y que el motor se enfríe.
- ► Asegúrese de que no haya presión en la bomba.
- ► Vacíe la bomba, recoja de forma segura el fluido de bombeo que salga y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.



AVISO

Peligro de lesión en trabajos de reparación.

- ► Evite que pueda abrirse la compuerta del lado de presión.
- ► Utilice guantes de protección; los componentes pueden ser muy cortantes.

7.2.1 Desmontaje

CUIDADO

Un desmontaje incorrecto puede producir daños materiales.

- ► Elimine con disolvente los depósitos de resinas que pueda haber entre rotor y estator.
- ► Caliente los casquillos de cojinete demasiado rígidos.

Preparar el desmontaje

- ✔ Bomba sin presión
- ✔ La bomba está totalmente vacía, enjuagada y descontaminada
- ✔ La alimentación eléctrica está desconectada y el motor asegurado frente a un nuevo arranque
- ✔ Bomba deshelada
- ✔ Las líneas del manómetro, el manómetro y los soportes están desmontados

ℹ Las bombas se han fabricado con diseño de proceso en serie. La unidad de impulsión se puede desmontar sin retirar la voluta ni las tuberías.

- ► Al desmontar, tenga en cuenta:
  - – Marque exactamente situación de montaje y posición de todas las piezas antes de desmontarlas.
  - – Desmonte las piezas concéntricamente y no ladeadeas.



Desmontar parte de la bomba y del motor:

Denominación y posición de las piezas (→ Sección).

1. Suelte el tornillo allen **914.30**.
2. Separe el motor y la unidad del impulsor tirando hacia atrás:
   – Al hacerlo, asegúrese de que la unidad del impulsor permanezca en el interior de la parte del motor.
3. Extraiga con cuidado del estator el alojamiento del cojinete **381** con el impulsor **230.1** y el eje del motor **819**:
   – Al hacerlo, asegúrese de no dañar la camisa del estator.
4. Doble hacia fuera la arandela de seguridad **931.1**, retire la tuerca del impulsor **922** y el disco tensor **552.1**.
5. Desmonte el impulsor **230.1** del eje del motor **819** sin ladearlo y retire el alojamiento del cojinete **381** con el alojamiento del aro de descarga **513**.
6. Para reemplazar el alojamiento del aro de descarga **513** o el filtro **758**:
   – Suelte el tornillo avellanado allen **917.2**.
   – Al poner nuevo filtro **758**, utilice nuevos prisioneros **561**.
7. Suelte el tornillo avellanado allen **917.4** y retire el disco tensor **552.2**, saque el impulsor auxiliar **230.3** con el casquillo de cojinete **529.2** tirando de él.
8. Para extraer el casquillo distanciador **525.1**, el casquillo de cojinete **529.1** o el anillo deslizante **472.1**:
   – Retire la chaveta **940.1**.
9. Para desmontar el cojinete de carbón del lado del motor **545.2** (sólo para motores AGX 3.0, 4.5 y 6.5):
   – Suelte los espárragos del estator **900.3**.

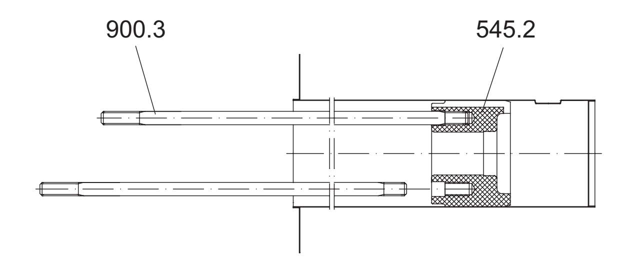


Fig. 14 Desmontaje del cojinete de carbón

Desmonte el estator:

1. Abra la tuerca **920.12**, retire los espárragos **900.5**.
2. Retire la tapa de la carcasa del motor **160**.
   – Marque entonces las líneas eléctricas de alimentación y retírelas del punto de conexión.
3. Presione hacia fuera la camisa del estator **816** en dirección a la bomba.
4. Retire la tapa del motor **812.1** de la carcasa del motor **811**.
5. Compruebe que no haya daños en la bobina del estator:
   – Si es necesario, reemplace el estator o bobínelo de nuevo.

7.2.2 Enviar la bomba al fabricante

- ✔ Bomba sin presión
- ✔ La bomba está completamente vacía
- ✔ Asegúrese de que el motor no se pueda volver a conectar
- ✔ Bomba deshelada
- ✔ Las líneas del manómetro, el manómetro y los soportes están desmontados

1. Envíe al fabricante las bombas o piezas sueltas sólo junto con un certificado de inocuidad veraz y cumplimentado en su totalidad (→ 9.3 Certificado de inocuidad , página 43).
2. Basándose en la siguiente tabla, tome la medida pertinente para el envío en función de la reparación que desee.

Reparación	Medida a tomar para envío
en sede del cliente	► Envíe el componente dañado al fabricante.
en sede del fabricante	► Enjuague la bomba y descontamínela si ha estado en contacto con fluidos de bombeo peligrosos. ► Envíe el grupo de bombeo completo (sin desmontar) al fabricante.
en caso de garantía, en sede del fabricante	► Sólo cuando sea peligroso el fluido de bombeo: enjuague y descontamine la bomba. ► Envíe el grupo de bombeo completo (sin desmontar) al fabricante.

Tab. 8 Medidas a tomar para envío

7.2.3 Montaje

Preparar el montaje

1. Al montar, tenga en cuenta:
   - Sustituya las piezas desgastadas por piezas de repuesto originales.
   - Reemplazar juntas.
   - Respete los pares máximos de apriete (→ 1.2 Documentación vigente adicional, página 6).
   - Monte otra vez los componentes según las marcas, concéntricamente y sin ladearlos.
2. Limpie todas las piezas. Al hacerlo, no elimine las marcas.
3. Monte la bomba (→ Sección).

   El montaje tiene lugar en secuencia inversa al desmontaje. Los puntos siguientes indican particularidades del montaje.



Montaje

CUIDADO

Un montaje incorrecto puede producir daños materiales.

▶ Asegúrese de que un taladro para el caudal parcial del alojamiento del cojinete **381** esté colocado arriba.

1. Cuando ponga nuevos cojinetes **545.1/2** y casquillos de cojinete **529.1/2** tenga en cuenta:
   – Los prisioneros **562.1–3** deben estar bien introducidos
   – Haga coincidir la orientación de la ranura del cojinete de carbón con la de la entalladura del tubo del estator (de lo contrario no se podrá introducir completamente el cojinete).
2. Fije la tuerca del impulsor **922** con una arandela de seguridad **931.1**.

Finalizar el montaje

▶ Compruebe la bomba (→ Especificaciones técnicas):
   – Resistencia a la presión
   – Estanqueidad

7.3 Encargar piezas de repuesto

Para poder cambiarlos sin problemas en caso de que sufran daños, se recomienda tener en reserva unidades de impulsión o bombas enteras de repuesto.

Las directivas de uso, según DIN 24296, recomiendan tener reservas para un servicio continuado de dos años (→ Lista de piezas)

▶ Al encargar piezas de repuesto, tenga a punto la siguiente información (→ Placa de características):
   – Denominación abreviada de la bomba
   – Número del equipo
   – Año de construcción
   – referencias de las piezas
   – Denominación
   – Cantidad

8 Subsanación de fallos

8.1 Figuras de fallos

Los fallos posibles tienen asignado en la tabla siguiente un número. Con este número se encuentra en la tabla de fallos causa y medida a tomar correspondientes.

Fallo	Número
La bomba no bombea	1
La bomba bombea demasiado poco	2
La bomba bombea demasiado	3
Presión de bombeo demasiado baja	4
Presión de bombeo demasiado alta	5
La bomba no marcha suavemente	6
Temperatura de los cojinetes de deslizamiento demasiado alta	7
La bomba tiene fugas	8
Potencia absorbida por el motor demasiado alta	9

Tab. 9 Clasificación del fallo/número

8.2 Solución de fallos

Notifique al fabricante los fallos que no aparezcan en la tabla siguiente o que no se puedan atribuir a las causas indicadas.

Número de fallo									Causa	Cómo subsanarlo
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	X	–	X	–	X	–	–	–	Línea de entrada o bomba atascadas o bien con acumulación de depósitos sólidos	► Limpie línea de entrada o bomba.
X	X	–	X	–	X	–	–	–	Se aspira aire	► Selle la entrada de aire.
X	X	–	X	–	X	–	–	–	Proporción de gas demasiado alta: la bomba cavita	► Consulte con el fabricante.
X	X	–	X	–	X	–	–	–	Sentido de giro de la bomba invertido	► Intercambie en el motor dos fases cualesquiera.
X	X	–	X	–	X	–	–	–	Impulsor desequilibrado u obstruido	► Desmonte la bomba y compruebe que no haya daños por marcha en seco. ► Limpie el impulsor.
X	X	–	–	X	X	–	–	–	Tubería de presión obstruida	► Limpie la tubería de presión.



Número de fallo									Causa	Cómo subsanarlo
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
X	X	–	X	–	–	–	–	–	Número de revoluciones demasiado bajo	► Compare número necesario de revoluciones del motor con placa de características de la bomba. Si es necesario, sustituya el motor. ► Si hay regulación del número de revoluciones, auméntelo.
X	–	–	–	–	–	–	–	–	Tapa de transporte sin retirar	► Retire la tapa de transporte. ► Desmonte la bomba y compruebe que no haya daños por marcha en seco.
X	–	–	–	–	–	–	–	–	Línea de entrada y/o de presión cerradas por válvula	► Abra la válvula.
X	–	–	–	–	X	–	–	–	Línea de entrada y bomba purgadas incorrectamente o no llenas del todo	► Llene totalmente y purgue la bomba y/o la tubería.
X	–	–	–	–	X	–	–	–	La línea de entrada contiene inclusiones de aire	► Monte una válvula de purga. ► Corrija el trazado de la tubería.
–	X	–	X	–	–	–	–	–	Altura geodésica de bombeo y/o resistencia de las tuberías demasiado alta	► Retire los sedimentos en la bomba y/o en la tubería de impulsión. ► Monte un impulsor mayor de acuerdo con el fabricante.
–	X	–	X	–	–	–	–	–	Línea de entrada sin abrir totalmente	► Abra la válvula.
–	X	–	X	–	X	–	–	–	Piezas de la hidráulica de la bomba sucias, pegadas o con depósitos sólidos	► Desmonte la bomba. ► Limpie las piezas.
–	X	–	X	–	X	–	–	–	Sección de la línea de entrada demasiado estrecha	► Aumente la sección. ► Limpie la línea de entrada de depósitos sólidos. ► Abra la válvula totalmente.
–	X	–	X	–	X	–	–	–	$NPSH_{bomba}$ es mayor que $NPSH_{instalación}$	► Aumente la presión en la acometida. ► Consulte con el fabricante.
–	X	–	X	–	X	–	–	–	Temperatura del fluido de bombeo demasiado alta: la bomba cavita	► Aumente la presión en la acometida. ► Reduzca la temperatura. ► Consulte al fabricante.
–	X	–	X	–	X	–	–	–	Piezas de la bomba desgastadas	► Sustituya las piezas de la bomba desgastadas.
–	X	–	X	–	X	–	–	X	El motor marcha con 2 fases	► Verifique fusible, sustitúyalo si es necesario. ► Verifique la conexión de las líneas y el aislamiento.
–	X	–	X	–	–	–	–	X	La viscosidad o el peso específico del fluido de bombeo se desvían de las características de diseño de la bomba	► Consulte con el fabricante.
–	X	–	–	X	X	–	–	–	Válvula del lado de presión no está suficientemente abierta	► Abra la válvula del lado de presión.

Número de fallo									Causa	Cómo subsanarlo
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
–	–	X	X	–	X	–	–	X	Válvula del lado de presión demasiado abierta	► Estrangule con la válvula del lado de presión. ► Mecanice el impulsor. Consultar con el fabricante y adaptar el diámetro del impulsor.
–	–	X	–	–	X	–	–	X	Altura geodésica de bombeo, resistencia de las tuberías y/u otras resistencias menores que las de diseño	► Estrangule el caudal de bombeo con la válvula del lado de presión. Al hacerlo, tenga en cuenta el caudal mínimo de bombeo. ► Mecanice el impulsor. Consultar con el fabricante y adaptar el diámetro del impulsor.
–	–	X	–	X	–	–	–	–	Viscosidad menor que la supuesta	► Mecanice el impulsor. Consultar con el fabricante y adaptar el diámetro del impulsor.
–	–	X	–	X	X	X	–	X	Número de revoluciones demasiado alto	► Compare número necesario de revoluciones del motor con placa de características de la bomba. Si es necesario, sustituya el motor. ► Si hay regulación del número de revoluciones, redúzcalo.
–	–	X	–	X	X	–	–	X	Diámetro del impulsor excesivo	► Estrangule el caudal de bombeo con la válvula del lado de presión. Al hacerlo, tenga en cuenta el caudal mínimo de bombeo. ► Mecanice el impulsor. Consultar con el fabricante y adaptar el diámetro del impulsor.
–	–	–	–	–	X	–	X	X	Bomba sometida a tensión innecesaria	► Verifique las conexiones de las tuberías y la fijación de la bomba.
–	–	–	–	–	–	X	–	–	Fluido bombeado demasiado escaso o inadecuado	► Aumente la cantidad de la sustancia bombeada o sustitúyala.
–	–	–	–	–	–	–	X	–	Espárragos no están tensados correctamente	► Tense los espárragos.
–	–	–	–	–	–	–	X	–	Junta de la carcasa defectuosa	► Sustituya la junta de la carcasa.
–	–	–	–	–	–	–	X	–	Junta de la camisa defectuosa	► Sustituya la junta de la camisa.

Tab. 10 Tabla de fallos



9 Anexo

9.1 Piezas de repuesto recomendadas

Información detalla de pedido (⟶ Lista de piezas).

N° del sistema hidráulico	Denominación
400.XX	Juntas planas
545.01/02	Cojinetes
529.01/02	Casquillos de cojinete
758	Filtro

Tab. 11 Piezas de repuesto recomendadas

9.2 Características técnicas

Véanse las especificaciones técnicas.

9.2.1 Condiciones ambientales

Temperatura ambiente: de -50 ℃ a 50 ℃

Acuerde con el fabricante la utilización bajo otras condiciones ambientales.

9.2.2 Nivel de ruido

< 70 dB

9.3 Certificado de inocuidad

Para copiar y enviar con la bomba.

Las normativas legales obligan a todas las empresas a proteger a sus empleados, a las personas y al medio ambiente de los efectos nocivos de la manipulación de sustancias peligrosas. Por esa razón, sólo se realizan reparaciones o inspecciones de los productos y sus piezas cuando personal autorizado y con la formación correspondiente ha rellenado completamente y firmado este certificado. En caso de que sea necesario tomar medidas de seguridad pese a que el propietario haya vaciado y limpiado el producto completamente, se debe informar de ello debidamente. Este certificado de inocuidad es parte del pedido de reparación o inspección.
Por la presente garantizamos que el aparato adjunto
Tipo de bomba, tipo de motor: ______________________
N.° equipo HERMETIC: ______________________
no contiene sustancias perjudiciales para la salud. No es necesario tomar medidas de seguridad especiales para su manipulación.
se ha vaciado completamente y limpiado por fuera y por dentro antes de su envío o entrega.
Empresa/institución: ______________________
Calle: ______________________
CP, localidad: ______________________
Teléfono: ______________________
Nombre: ______________________
Puesto en la empresa: ______________________
Fecha: ______________________
Firma, sello de la empresa: ______________________

Tab. 12 Certificado de inocuidad



9.4 Declaraciones conforme a la directiva CE de máquinas

9.4.1 Declaración de conformidad con la directiva CE de máquinas

La declaración siguiente no contiene número de serie ni firma alguna. La declaración original se entrega con la bomba correspondiente.

LEDERLE Hermetic

Declaración CE de conformidad

de acuerdo con directiva 2006/42/CE, anexo II parte 1 sección A

HERMETIC-Pumpen GmbH
Gewerbestrasse 51
D-79194 Gundelfingen
phone +49-761-5830-0
fax +49-761-5830-280
hermetic@lederle-hermetic.com
http://www.lederle-hermetic.com

Declaramos que la máquina mencionada a continuación:

Denominación: bomba centrífuga con motor
Bomba: ___________________________
Motor: ___________________________
Nº de equipo: ___________________________
Año de fabricación: ___________________________

es conforme en cuanto a diseño y construcción así como en la ejecución puesta en circulación por nosotros, con todas las disposiciones correspondientes de las siguientes normas:

- Directiva 2006/42/CE de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas

Normas armonizadas mencionadas en el artículo 7, apartado 2, aplicadas:

- EN ISO 12100-1/A1: 2009 Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología
- EN ISO 12100-2/A2: 2009 Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos
- EN ISO 14121-1: 2007 Seguridad de las máquinas. Evaluación del riesgo. Parte 1: Principio
- EN 809: 1998 Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad
- EN 60034-1: 2007 Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento
- EN 60034-5: 2007 Máquinas eléctricas rotativas. Parte 5: Grados de protección proporcionados por el diseño integral de las máquinas eléctricas rotativas (código IP). Clasificación

Persona apoderada para la confección de la documentación técnica:
Jochen Zeyher, HERMETIC-Pumpen GmbH, Gewerbestrasse 51, D-79194 Gundelfingen

Gundelfingen, a 12.02.2010

____
Dr. R. Krämer
Gerencia técnica

HERMETIC-Pumpen GmbH · Gewerbestrasse 51 · D-79194 Gundelfingen
Registergericht Freiburg HRB 365 · Geschäftsführer: Dr. Roland Krämer, Christiane Krämer, Nicolaus Krämer

Fig. 15 Declaración de conformidad con la directiva CE de máquinas